



UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDELLAH
FACULTE DES SCIENCES ET TECHNIQUES DE FES



Projet de Fin d'Etudes

Licence Sciences & Techniques
«Bioprocédés, Hygiène & sécurité alimentaires»

Vérification de l'application de la démarche
HACCP au sein de la CBGN (Compagnie des
Boissons Gazeuses du Nord)



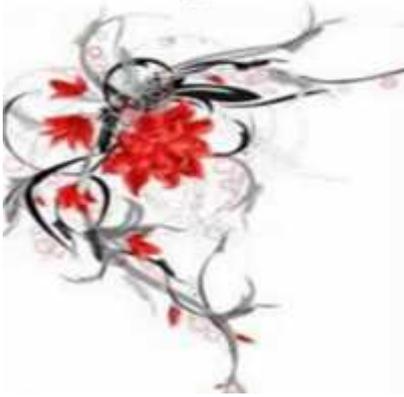
Présenté par : Meryem El Mellouki

Soutenu le : 15/06/2015

Devant le jury composé de :

- P^r Tlemcane Rachida : Présidente (FST Fès)
- P^r Fadil Fatima : Examinatrice (FST Fès)
- M^r Fahmi El Khammar : Encadrant (CBGN)

Année universitaire
2014/2015



DEDICACE

Je dédie ce présent travail à toutes les personnes qui me sont les plus chères:

A mes parents :

Aucune dédicace ne saurait exprimer mon grand amour, estime, gratitude, et ma profonde affection à ceux qui n'ont cessé de faire de sacrifices et de prières, je vous adore mes chers parents. Qu'ALLAH vous protège.

A ma sœur Asmae et sa petite famille :

Pour leur amour et soutien permanent.

A mes frères Younes et Soufiane :

Pour leur amour et leur confiance.

A mes professeurs et mes encadrants :

Qui sans eux rien n'aurait été fait.

A mes am(e), mes camarades et à tous ceux qui ont œuvré de près ou de loin à faire de moi ce que je suis

A tous ceux qui liront un jour ce rapport, j'espère qu'il vous sera d'une certaine utilité dans la compréhension du domaine de qualité

REMERCIEMENT



En présentant ce travail à la soutenance, je souhaite au préalable accomplir l'agréable devoir d'exprimer ma profonde reconnaissance à tous ceux qui ont prêté leur bienveillance à la réalisation de ce travail

Avant tout, je tiens à remercier Dieu tout puissant et miséricordieux pour la grâce qu'il m'a accordée pour que je puisse mener à bien mes études et ce travail.

Je tiens à exprimer mes sincères remerciements à mon encadrant professionnel Mr. E .FAHMJ pour sa sympathie, sa disponibilité et sa critique constructive sans laquelle mon rapport n'aurait pas le même résultat.

J'adresse ma reconnaissance et ma vive gratitude également à mon encadrant pédagogique P^r Tlèmqani Rachida pour ses orientations et l'intérêt qu'elle a apporté au sujet, pour son appui morale et ses précieux conseils.

Ma profonde gratitude et mon profond respect, et mes vifs remerciements pour le professeur Fadel Fatima. Je suis très sensible à l'honneur que vous me faites en acceptant de juger mon travail.

Mes remerciements sont également adressés à tous le personnel de la CBN pour son collaboration précieuse, sa présence à mon côté et sa serviabilité.

Que

ont

de

*de loin à la réalisation de ce travail, ainsi qu'au bon déroulement du stage, trouvent ici
l'expression de ma profonde gratitude.*

tous

ceux qui

contribué

près ou

- **AFNOR** : Association française de normalisation
- **B** : Biologique
- **BPH** : Bonnes Pratiques d'Hygiène.
- **CBGN** : Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord.
- **CCP** : Critical Control Point - contrôle des points critiques..
- **DB** : Danger Biologique
- **C** : Conforme
- **DC** : Danger Chimique
- **DP** : Danger Physique
- **ESFCh** : Eau sortie Filtre à Charbon
- **FS** : Filtre à sable
- **GT** : Germes Totaux
- **HACCP** : Hazard Analysis Critical Control Point - analyse des dangers et points critiques pour leur maîtrise.
- **KORE** : Coca Cola Operating Requirements
- **LSI** : Limite de Spécification Inférieure
- **NEP** : Nettoyage en Place
- **Steur** : Soutireur

- **Speur** : Siropeur
- **SDA** : Sécurité des denrées alimentaires.

Liste des figures :

Figure 1: Photo d'une compagnie de coca-cola à COLOMBUS(Ohio).....4

Figure 2: Organigramme direction usine.....5

Figure 3: Diagramme de fabrication des boissons gazeuses au sein de la CBGN.....6

Figure 4: Photo d'un dépalettiseur.....10

Figure 5: Photo d'un décaisseur.....10

Figure 6: Photo d'Un appareil utilisé pour le triage des bouteilles.....11

Figure 7: Diagramme CIP (Cleaning In Place).....13

Figure 8: les 7 principes de la démarche HACCP.....17

Figure 9 : Les 12 étapes de la démarche HACCP.....18

Figure 10: Diagramme de Traitement des eaux / Recyclage.....21

Figure 11: Diagramme de Préparation Sirop.....22

Figure 12: Diagramme d'embouteillage verre.....23

Figure 13: Diagramme d'Ishikawa –pour le Stockage et chloration de l'eau.....24

Liste des tableaux :

Tableau 1: Fiche technique de la CBGN 4

Tableau 2: Criticité

des

SOMMAIRE

dangers.....25

Tableau 3: Maitrise du CCP.....26

Tableau 4: Suivi du CCP27

Dédicace.....i
Remerciements.....ii
Liste des abréviations.....iii

INTRODUCTION GENERALE :1

PARTIE 1 : PRESENTATION DE L'ENTREPRISE D'ACCUEIL(CBGN) .

I- Présentation Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord Fès (CBGN) :.....2
1 .CBGN en chiffre3
2. Fiche technique3
3. Organigramme :4
- II-Procédés de fabrication des boissons gazeuses.....5
A. Station de traitement des eaux :6
 1- Eaux traitée.....6
 2- Eau adoucie :7
 3- Eau recyclée :7
B. Préparation du Sirop.....8
 1-Sirop Simple(S.S).....8
 2-Sirop Fini(S.F).....8
C. Embouteillage :8

1-Embouteillage en verre :9

D. Station Cleaning in place (CIP) ou nettoyage en place (NEP).....10

PARTIE 2: Etude Bibliographique

I-Hygiène et sécurité alimentaire.....13

II- Démarche HACCP.....13

A-Généralités.....13

B- Les éléments clés de la démarche HACCP.....14

Partie3 : Etude Expérimentale

I-Domaine d'application de la démarche.....18

II-Analyse des dangers et identification des CCP.....18

A-Plan HACCP.....18

1-Team HACCP.....18

2-Diagramme de fabrication.....19

B- Vérification des diagrammes de fabrication.....22

1-Analyse des dangers.....22

2-Evaluation des dangers.....22

3-Plan HACCP.....23

4- Suivi du CCP.....24

***Résultats.....24**

***Interprétation.....25**

***Conclusion CCP.....25**

III/Conclusion générale.....26

Glossaire.....27

Références bibliographique.....28

Annexes.....29

Meryem El Mellouki

Meryem El Mellouki

Introduction générale

De nos jours, la sécurité des produits alimentaires, leurs hygiènes et leurs qualités devient de plus en plus un critère crucial pour le choix du consommateur.

Afin de gagner la confiance du consommateur, la maîtrise des différents Systèmes de sécurité et de qualité alimentaire devient un enjeu primordial. C'est pour cela que plusieurs pays ont élaboré des normes et des systèmes de sécurités notamment le HACCP ou (Hazard Analysis Critical Control Point).

Ce procédé représente un outil que les entreprises du secteur agroalimentaire utilisent pour garantir la sécurité sanitaire des aliments. Ce système a initialement été mis au point dans les années 1960 pour la production de denrées alimentaires saines et sûres.

Reposant sur la prévention et sur l'analyse des risques, ce système permet aux entreprises agroalimentaires d'identifier les points critiques ou CCP pour la maîtrise des risques physiques (ex. verre), chimiques (ex. pesticides) et microbiologiques (ex. bactéries responsables d'intoxications alimentaires), avant qu'ils ne compromettent la sécurité sanitaire des aliments.

La mise en œuvre du système HACCP passe avant toute chose par l'application de bonnes pratiques d'hygiène (BPH) qui couvrent l'hygiène corporelle et la formation du personnel, le nettoyage et la désinfection; la maintenance et l'entretien; la lutte contre les ravageurs ; les installations et le matériel ; les locaux et les structures ; la conservation, la distribution, le transport et la gestion des déchets.

La Compagnie des Boissons Gazeuses du Nord de Fès a mis en place cette démarche en 2012. Ce système doit faire l'objet de vérifications et d'améliorations continues pour garantir la fabrication de produits sûrs et sans dangers pour le consommateur. C'est dans ce cadre que s'inscrit le présent travail. Il s'agit de vérifier l'ensemble du système HACCP

Ce travail sera organisé en quatre grandes parties :

- Premièrement une présentation de l'organisme d'accueil : la CBGN,
- Ensuite, une étude bibliographique sur la sécurité alimentaire et la démarche HACCP,
- Puis, la partie expérimentale regroupant les travaux effectués et les résultats obtenus,
- Enfin une conclusion générale sur ce système.

**Partie1 : Présentation de
l'organisme d'accueil : la
CBGN**

Présentation de la CBGN

I- Description générale :

La CBGN est l'un des embouteilleurs franchisés de la Compagnie Coca-cola qui fait partie du groupe North Africa Bottling Company (NABC). Elle a été créée en 1952, et fut implantée au début à la place de l'hôtel Sofia, puis elle fut transférée au nouveau quartier industriel Sidi Brahim en 1972.

Durant ces années et jusqu'à 1987, la CBGN ne fabriquait que les produits Coca-Cola et Fanta-Orange, mais dans un souci d'augmentation de sa part de marché, la compagnie a décidé de diversifier ses produits, et pour la même raison, elle a acquis l'unité SIM (Société Industrielle Marocaine) principale concurrente en Mars 1997.

En 2002, la CBGN devient filiale de L'Equatorial Coca-Cola Bottling Company (ECCBC) et par la suite de Coca-Cola Holding.

Aujourd'hui, la CBGN dispose de 2 lignes de production (2 lignes verre); Sa production est destinée à une clientèle estimée sur 64.260 km², soit une population d'environ 4.9 millions d'habitants régulièrement approvisionnée à partir de 5 centres de distribution : Fès, Meknès, Errachidia, Khénifra et Sidi Slimane.

B- Fiche technique :

Tableau 1: Fiche technique de la CBGN

<i>Raison sociale</i>	<i>Coca-cola entreprise</i>
<i>Statut juridique</i>	Société anonyme
<i>Siège sociale</i>	Q.I Sidi Brahim- Fès.
<i>Date de création</i>	1986.
<i>Secteur d'activité</i>	Agroalimentaire
<i>Activité</i>	Embouteillage et distribution des boissons gazeuses non alcoolisées
<i>Gamme de produits</i>	Fabrication et distribution de produits de The Coca-Cola

3- Organigramme des liaisons fonctionnelles et hiérarchiques de la CBGN :

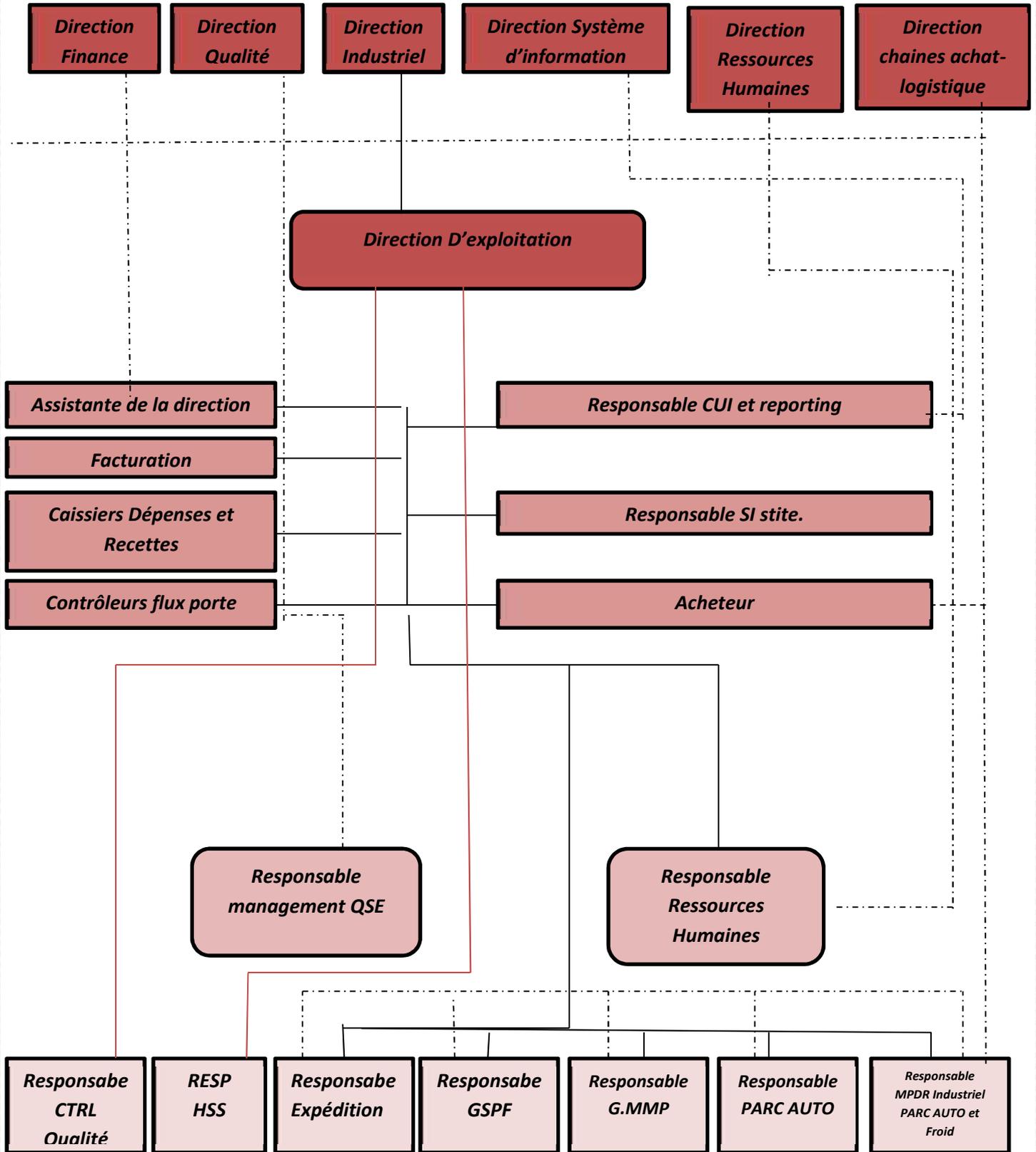


Figure 2: Organigramme direction usine

II/Procédés de fabrication des boissons gazeuses :

Le processus de la fabrication des boissons gazeuses au sein de la CBGN passe par trois grandes phases:

- Traitement, adoucissement et recyclage des eaux,
- Préparation du sirop,
- Embouteillage verre

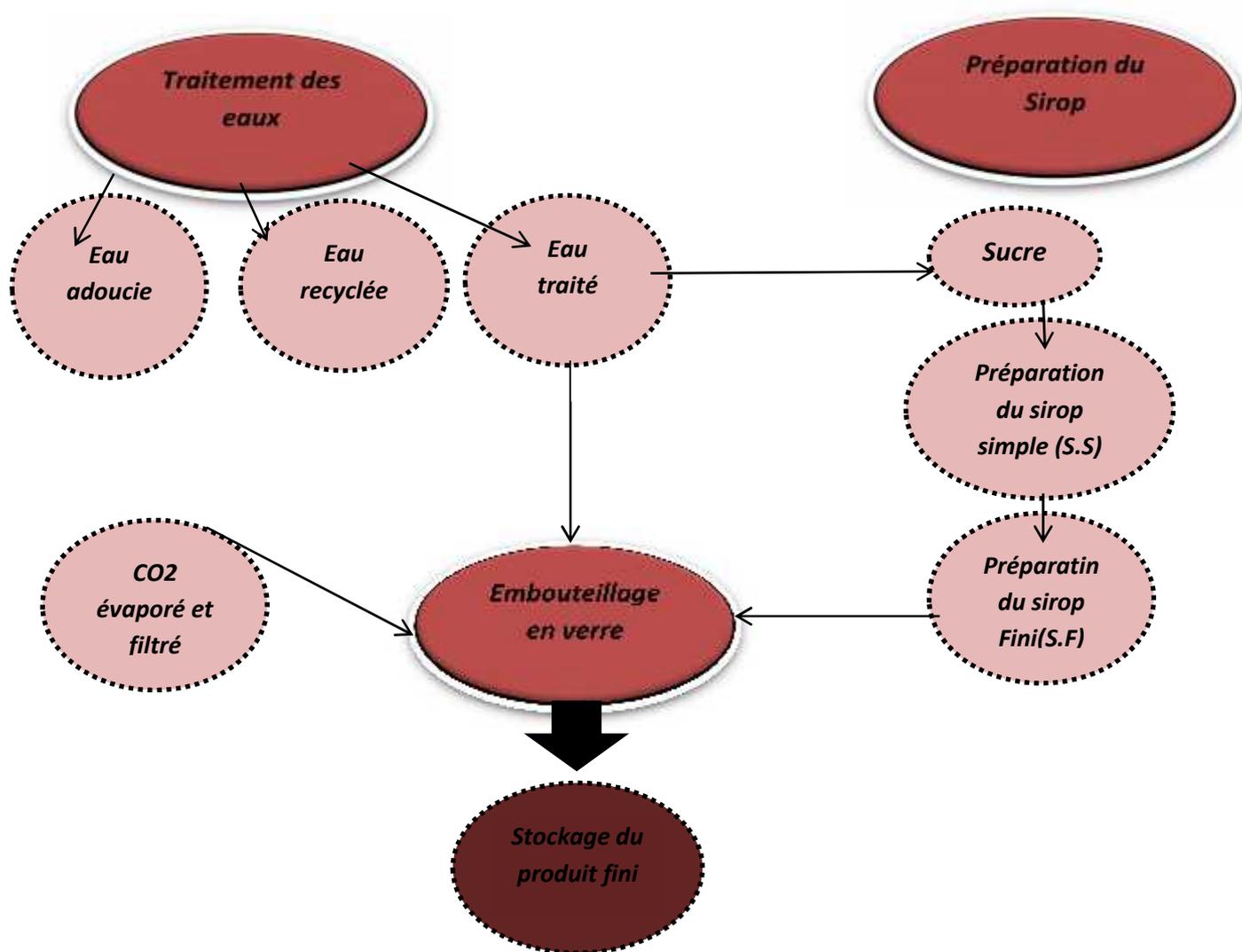


Figure 3: Diagramme de fabrication des boissons gazeuses au sein de la CBGN.

A-traitement des eaux :

1-Eau traitée :

Le but de ce traitement dans la CBGN est d'avoir une eau qui contient les caractéristiques chimiques, physiques et bactériologiques nécessaires pour une meilleure qualité des boissons tout en éliminant les impuretés susceptibles d'affecter le goût et l'aspect du produit .

Cette eau traité est utilisée à la fois pour la préparation des sirops, le rinçage des bouteilles, le CIP et aussi pour la sanitation.

Donc l'eau Brute (l'eau de la RADEEF) passe par plusieurs étapes :

• **Un stockage /chloration :** l'eau de ville réceptionnée est stockée dans le premier bassin où elle subit une désinfection pour inactiver et inhiber l'effet des germes pathogènes à une concentration de Chlore de 1 à 3 ppm.

Ñ **Une coagulation/Floculation en ligne:** elle se fait à l'aide d'un coagulant, le sulfate d'aluminium ($Al_2(SO_4)_3$) à l'entrée du filtre à sable afin de clarifier l'eau par la formation des floccs qui seront éliminés après la filtration.

• **Une filtration au niveau des filtres à sables 1 et 2:** Dont le rôle est d'empêcher le passage des matières en suspension après la coagulation. La turbidité de l'eau se trouve ainsi réduite.

Ñ **Une filtration sur charbon actif 1:** le charbon actif est un agent adsorbant ayant pour rôle d'éliminer le chlore contenu dans l'eau ainsi que les substances susceptibles d'affecter le goût et l'apparence du produit. L'entretien de ce filtre est effectué par lavage à contre-courant).

Ñ **Une décarbonatation sur résine carboxylique :** Monté à la sortie du filtre à sable, le décarbonateur sert à réduire le taux d'alcalinité de l'eau grâce à un lit de résine faiblement acide de type RCOOH. Les bicarbonates de calcium et de magnésium échangent leurs cations par de l'hydrogène avec formation de CO_2 , ce qui permet de réduire le taux d'alcalinité de l'eau.

Les réactions ayant lieu au niveau du décarbonateur sont :



Ñ **Une 2^{ème} chloration :** l'eau décarbonatée subit une 2^{ème} chloration au niveau du bassin n°2, avec une concentration de chlore de 1 à 3 ppm pour inactiver les germes pathogènes qui peuvent exister dans l'eau.

Ñ **Une filtration sur charbon actif 2,3** : Par adsorption dont le but l'élimination du chlore et des substances sapides ou odorantes susceptibles de donner un gout anormal aux boissons.

Ñ **Une filtration sur des filtres à cartouche 1,2 et 3,4**: les filtres contiennent des cartouches ayant une porosité assez faible (< à celle du charbon actif). Ils sont chargés d'éliminer les particules de charbon et les impuretés qui peuvent s'échapper de ce dernier.

2- Eau adoucie:

L'eau adoucie destinée au rinçage finale et au lavage des bouteilles en verre subit un traitement pour diminuer sa dureté qui est généralement due à la présence de calcium et de magnésium. En effet, le calcium et le magnésium doivent être réduits pour éviter le colmatage au niveau de la laveuse, en particulier la formation de carbonate de calcium (CaCO_3).

L'adoucissement se fait par passage de l'eau à travers une résine échangeuse de cations, de type R- Na^+ (échange entre Na^+ et Mg^{++} et Ca^{++}), dont le rôle est de fixer les cations Mg^{2+} et Ca^{2+} qui se trouvent dans l'eau et éliminer leur excès selon l'équation suivante :



3-Eau recyclée:

Le principe consiste à faire passer l'eau provenant du rinçage final des bouteilles en verre par une succession d'étapes afin de l'utiliser pour le lavage préparatoire des bouteilles en verre. Les étapes sont les suivantes:

Ñ **Une récupération de l'eau des rinçages**: l'eau des rinçages finaux est récupérée dans une cuve de 10000 L.

Ñ **Une filtration à travers des filtres à poches** : pour l'élimination des corps étrangers.

Ñ **Un refroidissement suivi d'une injection de CO_2** : afin d'éliminer toute trace de détergent utilisé pour le lavage des emballages en particulier la soude caustique ;

Ñ **Une injection de chlore (1-3ppm)** : pour inactiver tous les germes pathogènes présents dans l'eau ;

Ñ **Une injection de coagulant ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$)** : pour favoriser la coagulation des particules en suspensions ;

Ñ **Une filtration au niveau des filtres à sable** : dans le but d'éliminer les matières en suspensions coagulées.

B- Préparation du sirop :

Il s'agit de la deuxième phase du cycle de fabrication qui est réalisée selon deux étapes: une préparation du sirop simple et une préparation du sirop fini.

1- Sirop simple(S.S):

Ñ **La dissolution du sucre:**

La préparation du sirop simple (eau + sucre granulé) commence par la dissolution complète du sucre préalablement tamisé et séché, avec de l'eau traitée dans un CONTIMOL.

Le mélange de ces deux constituants se fait dans un système en continu, soumis à une température de 80°C, puis il est pasteurisé à une température de 85°C afin de détruire les microorganismes et spécifiquement les levures.

Ñ **Addition de charbon actif :** Stocké dans une cuve de réaction, le S.S est additionné de charbon actif afin d'éliminer les impuretés, les mauvaises odeurs et par la suite de le clarifier.

Ñ **Filtration1:** Il subit ensuite une filtration dans un filtre à plaque, par une poudre, la célite, responsable de la rétention des charbons actifs et autres impuretés.

Ñ **Filtration2:** Après passage dans une cuve de récupération puis une cuve tampon, une deuxième filtration du sirop simple se fait à travers un filtre à poche pour éliminer les résidus de charbon et/ou autres impuretés qui pourraient subsister.

Ñ **Refroidissement:** Le S.S est ensuite refroidi à l'aide d'un échangeur à plaque à une température de 21°C±2 °C.

Ñ **Le stockage :** C'est la dernière étape qui consiste le stockage du S.S dans une cuve de 10000 Litres pendant 24heures. On ajoute le concentré (liquide) ou l'extrait de base (solide) ou le jus afin d'obtenir le sirop fini.

2- Sirop fini (S.F):

Le sirop ainsi préparé est mélangé avec un concentré, jus ou un extrait de base tout en respectant l'instruction de préparation de chaque parfum.

C- L'embouteillage:

La CBGN dispose de 2 lignes de production consacrées à la production des boissons gazeuses en bouteille de verre :

1- Embouteillage en verre :

Ñ *Dépalettisation* : cette étape concerne la mise automatique des caisses sur les convoyeurs.



Figure 4: Photo d'un dépalettiseur

Ñ *Dévisserie* : Il concerne uniquement les bouteilles de 1L et consiste à dévisser automatiquement les bouchons des bouteilles reçues.

Ñ *Décaissage* : Les bouteilles vides sont décaissées à l'aide d'une ventouse à air comprimée et sont ensuite acheminées à l'aide d'un convoyeur inoxydable qui alimente la laveuse des bouteilles.



Figure 5: Photo d'un décaisseur

Ñ **Triage** : Afin d'éliminer les bouteilles étrangères, ébréchées...



Figure 6: Photo d'un appareil utilisé pour le triage des bouteilles

Ñ **Lavage** : Il se fait selon 4 étapes :

Le pré-lavage : c'est un lavage préparatoire assuré par l'eau recyclée à une température de 45 °C, ce qui permet l'élimination des matières adhérentes aux parois des bouteilles.

Le lavage avec de la soude caustique : c'est le lavage proprement dit s'effectuant au niveau de deux bains principaux de lavage avec de l'eau adoucie à une température de $70^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ et à une concentration de 1.5% à 2% de NaOH pour le Bain N1; 2% à 2.5% de NaOH pour le Bain N2.

Le pré-rinçage : pour éliminer les traces du détergent et se fait au niveau de trois bains contenant une eau adoucie à des gradients thermiques décroissant.

Le rinçage final : il est réalisé par l'eau adoucie chlorée de 1 à 3 ppm pour éliminer les résidus caustiques et assurer la stérilisation aussi bien pour refroidir les bouteilles jusqu'à la température ambiante afin d'éviter le choc thermique.

Ñ **Inspection visuelle et électronique**: Les bouteilles lavées sont contrôlées d'abord par des mireurs bien formés afin d'éliminer toutes bouteilles mal lavées (anomalie), puis elles passent à travers une inspectrice électronique qui assure l'élimination de toutes les bouteilles sales, ébréchées ou contenant un liquide ou corps étranger.

Ñ **Mixage** : le sirop fini et l'eau traitée sont mélangés dans un mixeur selon le rapport de dilution déterminé en fonction des instructions. Le mélange sera ensuite refroidi si nécessaire. Puis on lui injectera le CO₂ pour obtenir la boisson finie.

Ñ **Soutirage et bouchage/ vissage** : Les boissons sont remplies au niveau de la soutireuse et sont bouchées automatiquement juste après la sortie de la soutireuse.

Ñ **Codage et détecteur de niveau-Etiquetage-Encaissage**: Les bouteilles sont datées: les dates de production, d'expiration, l'heure, la minute et le numéro de la ligne, le code de la ville où la bouteille a été produite, sont mentionnés sur le bouchon.

Ces bouteilles seront ensuite étiquetées et mises en caisses par l'encaisseuse dans des palettes.

D- Station cleaning in place (CIP) ou nettoyage en place (NEP):

Le nettoyage et la sanitation ont pour but d'éliminer les souillures et de détruire les microorganismes présents dans les équipements en contact avec le produit. Le résultat final est influencé par 4 facteurs interdépendants regroupés dans le cercle de SINNER: La température, le temps de contact, l'action mécanique et le pourcentage de détergent.

A la CBGN, on distingue 2 NEP : NEP1 (siroperie) et NEP2 (lignes de productions).

Les solutions utilisées pour la NEP sont préparées dans trois cuves :

Cuve 1 : pour la solution de soude caustique,

Cuve 2 : pour la solution d'eau fraîche traitée.

Cuve 3 : la dernière pour la solution d'eau chaude.

Le programme de nettoyage à la CBGN suit une procédure et un planning de nettoyage et sanitation selon les exigences du Kore. Il est effectué suivant les zones concernées ainsi que selon le produit fini et ceci en circuit fermé.

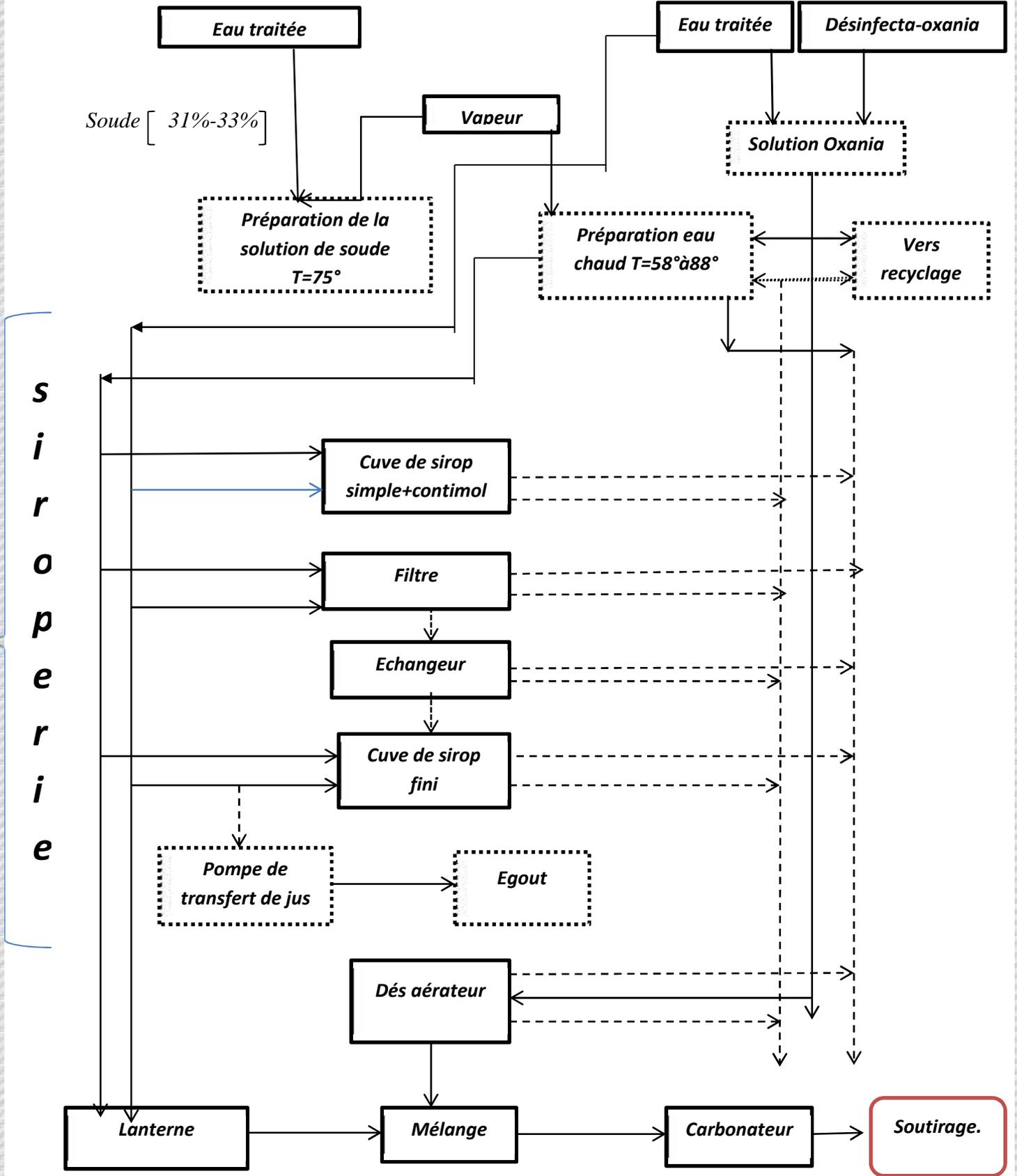


Figure 7: Diagramme CIP (Cleaning In Place)

PARTIE 2 :
ÉTUDE
BIBLIOGRAPHIQUE

I/ Hygiène et sécurité alimentaire :

Comme définition, l'**hygiène alimentaire** c'est l'ensemble des conditions et mesures nécessaires pour assurer la sécurité et la salubrité des aliments à toutes les étapes de la chaîne alimentaire ; alors que **la sécurité alimentaire** c'est une assurance que les aliments sont sans danger pour le consommateur quand ils sont préparés et consommés conformément à l'usage auquel ils sont destinés ; par conséquent la commission du **codex alimentaire** a été créée pour mettre en œuvre le programme mixte **FAO/OMS** qui a pour objet de protéger la santé des consommateurs .

Le codex alimentarius (qui, en latin, signifie Droit ou code alimentaire) est constitué d'un ensemble de normes alimentaires internationalement adoptés de manière uniforme sous forme de mesures recommandées, visant à la réalisation des buts de ce code.

Les programmes de sécurité sanitaire des aliments privilégient de plus en plus une approche dite de **la fourche à la fourchette** (du producteur primaire au consommateur), en tant que méthode efficace de réduction des dangers d'origine alimentaire. Cette méthode de maîtrise des risques d'origine alimentaire prend en considération chacun des maillons de la chaîne, depuis la matière première jusqu'à la consommation.

II/ La Démarche HACCP :

A- Généralité :

Le système H.A.C.C.P est une méthode qui permet :

- ✓ D'identifier et d'analyser les dangers associés aux différents stades du processus de production d'une denrée alimentaire.
- ✓ De définir les moyens nécessaires à leur maîtrise.
- ✓ De s'assurer que ces moyens sont mis en œuvre de façon effective et efficace.

Le système HACCP est une démarche de mise en œuvre destinée à évaluer les dangers, et à mettre en place des actions correctives pour permettre d'assurer cette garantie.

Le système HACCP utilise une approche de maîtrise de points critiques pendant la transformation des produits afin de prévenir les problèmes de sécurité sanitaire des aliments. Donc le HACCP est basée sur la prévention et réduit la dépendance des inspections et tests sur les produits finis.

En plus de l'amélioration de la sécurité sanitaire des aliments, l'application du système HACCP permet une meilleure utilisation des ressources, des économies pour l'industrie alimentaire et une réaction rapide aux problèmes de sécurité sanitaire des aliments.

B- Les éléments clés de la démarche HACCP:

1- les 7 principes du système HACCP :

✓ **Principe 1 :**

Analyse des dangers :

Il représente un des plus importantes étapes puisqu'il permet d'élaborer un plan HACCP afin de cibler les dangers dont l'élimination ou la réduction à des niveaux acceptables est essentielle pour la production d'aliments sains.

La première étape pour l'élaboration d'un **Plan HACCP** est l'identification de tous les dangers potentiels associés au produit pendant toutes ces étapes, à partir de la matière première jusqu'à la distribution. L'outil le plus utilisé est <l'outil 5M>.

✓ **Principe2 :**

Détermination des points critiques :

Un point critique pour la maîtrise(CCP) est défini comme :<**une étape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée et qui est essentielle pour prévenir ou éliminer un danger de sécurité sanitaire des aliments ou le réduire à un niveau acceptable**>. La détermination d'un CCP peut être facilitée par l'application d'un « **arbre de décision** ».

✓ **Principe3 :**

Détermination des limites critiques :

A chaque point critique par la maîtrise, des limites critiques sont établies. Elles représentent les frontières qui permettent de juger si une opération donnée du procédé de fabrication permet d'obtenir des aliments sains.

Ces limites peuvent être établies par des facteurs comme la température, le taux d'humidité, les dimensions phasiques des produits...

✓ **Principe4 :**

Procédure de surveillance :

Premièrement la surveillance est défini comme **l'acte de conduire une série programmée d'observation de mesures de paramètres de maîtrise afin de déterminer si un CCP est maîtrisé.**

Les spécifications de surveillance pour chaque CCP doivent contenir ces informations :

- ***Quoi** : La CCP à surveillance.
- ***Comment** : La méthode de surveillance.
- ***Quand** : La fréquence de surveillance.
- ***Qui** : La personne chargé de la surveillance

✓ Principe 5 :

Les actions correctives : Sont tous les actions qui doit être entreprise quand le résultat de la surveillance au CCP indique une perte de maitrise.

✓ Principe 6

Procédures de vérification : C'est l'application des méthodes, procédures pour déterminer la conformité avec le plan HACCP .Ces procédures permettent d'améliorer le plan, de voir les faiblesses du système et d'en éliminer les contrôles inutiles/inefficaces.

Les activités de vérification comprennent :

- *L'examen du système HACCP et de ses documents.
- *L'examen des écarts et la destination donnée aux produits.
- *La confirmation que les CPP sont bien maitrisés.
- *La revalidation des limites critiques établies.

✓ Principe 7 :

Tenu du registre et documentation : Un registre est essentiel pour montrer l'historique du procédé, la surveillance, les déviations et les actions correctives.

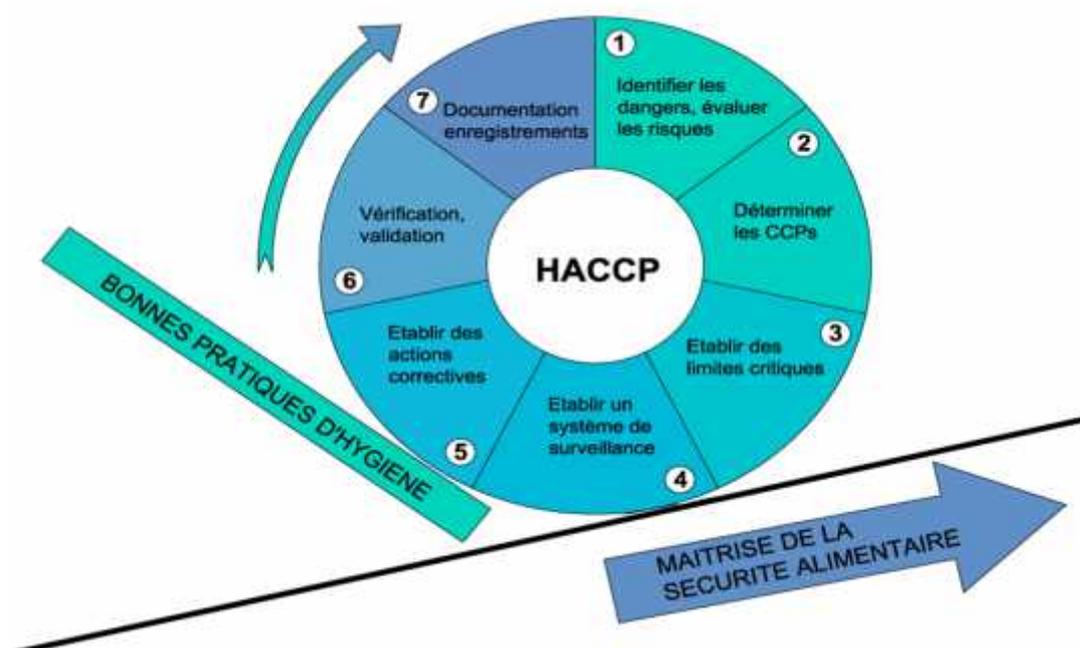


Figure 8: les 7 principes de la démarche HACCP

2 - Les 12 étapes fondamentales de la démarche HACCP :

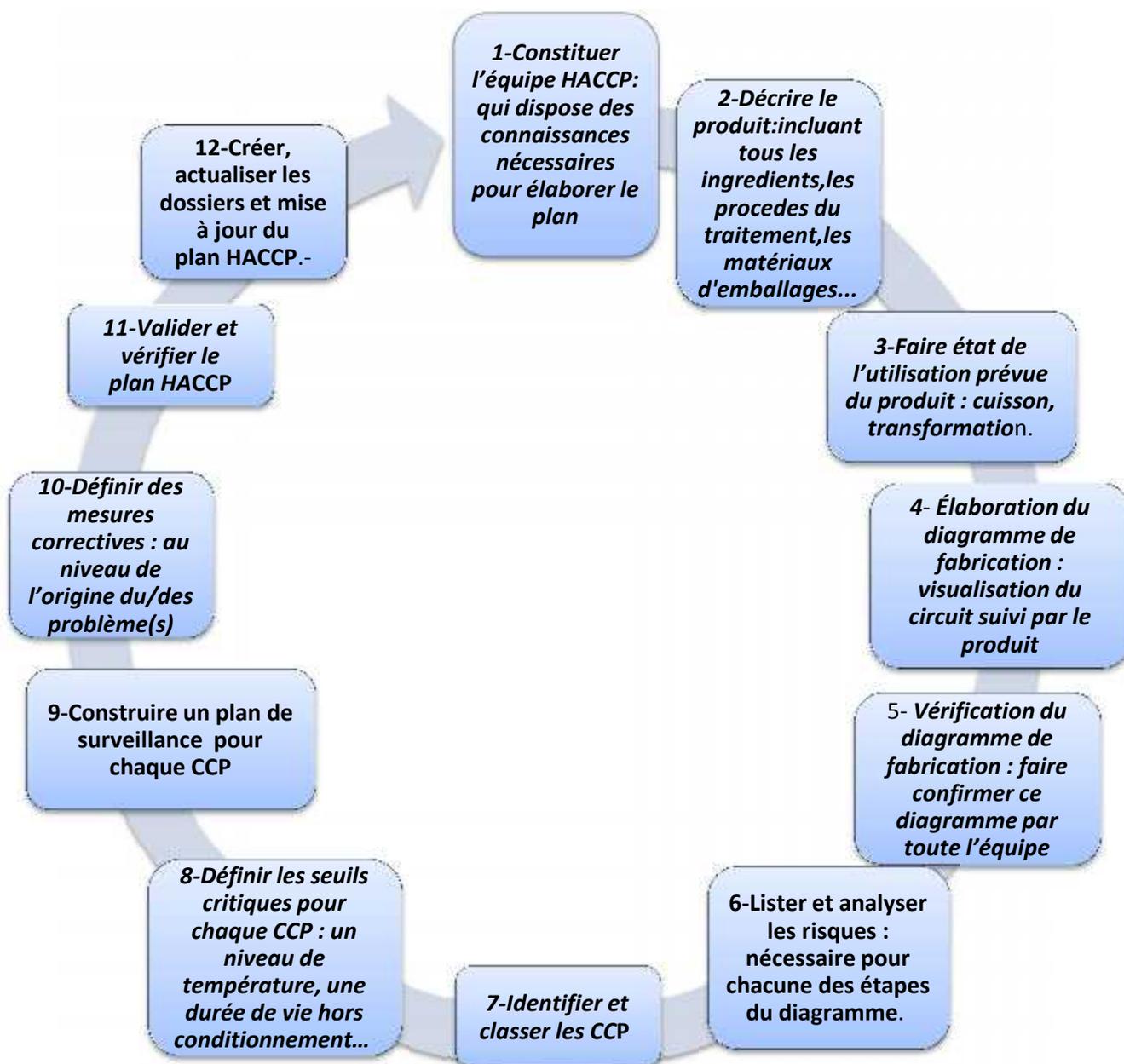


Figure 9 : les 12 étapes de la démarche HACCP

PARTIE 3 :
ÉTUDE
EXPÉRIMENTALE.

L'objectif de mon travail est de vérifier l'application des exigences de la démarche HACCP pour la validation de la qualité ainsi la sécurité des boissons gazeuses au sein de la CBGN de Fès.

En vue d'atteindre notre objectif, nous nous sommes axés sur :

- ✓ *Une vérification de la documentation;*
- ✓ *L'analyse des dangers et l'identification des CCP selon l'arbre de décision;*
- ✓ *Le suivi des CCP: afin de voir s'ils sont tous maîtrisés;*

I- Domaine d'application de la démarche :

La démarche HACCP est applicable à tous les étapes de la chaîne alimentaire, depuis la production primaire jusqu'à la distribution. Est c'est le cas dans la production des boissons gazeuses non alcoolisées, la CBGN applique à tous ses produits finis conditionnés en verre, et ceci depuis la réception des matières premières, emballages et consommables jusqu'au stockage du produit fini et sa commercialisation.

II/ Analyse des dangers et identification des CCP :

A- Plan HACCP :

Au niveau de la CBGN, il 'y a un équipe chargé de la sécurité des denrées alimentaires qui doit réaliser des tests et des analyses afin de les maîtriser.

1-Team HACCP :

Dans la CBGN il y a une équipe bien disciplinés avec des compétences pour assurer la qualité de la production...etc. et chargée d'établir le plan HACCP. Concernant la vérification de la démarche je l'ai effectué avec Le Responsable contrôle qualité de la CBGN Monsieur *EL KHAMMAR Fahmi*.

2- Diagramme de fabrication: traitement des eaux et recyclage

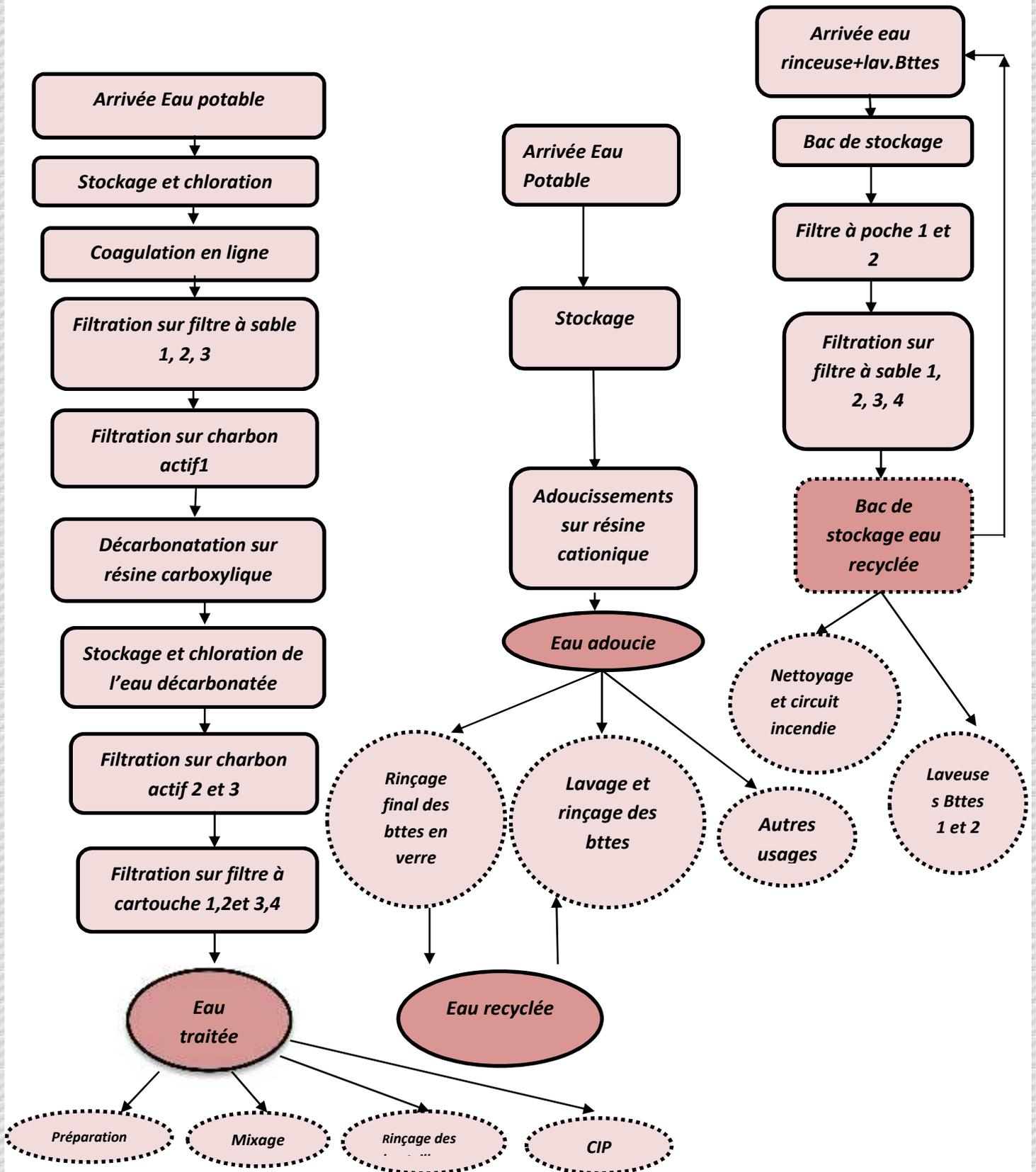


Figure 10: Diagramme de traitement d'eau / Recyclage

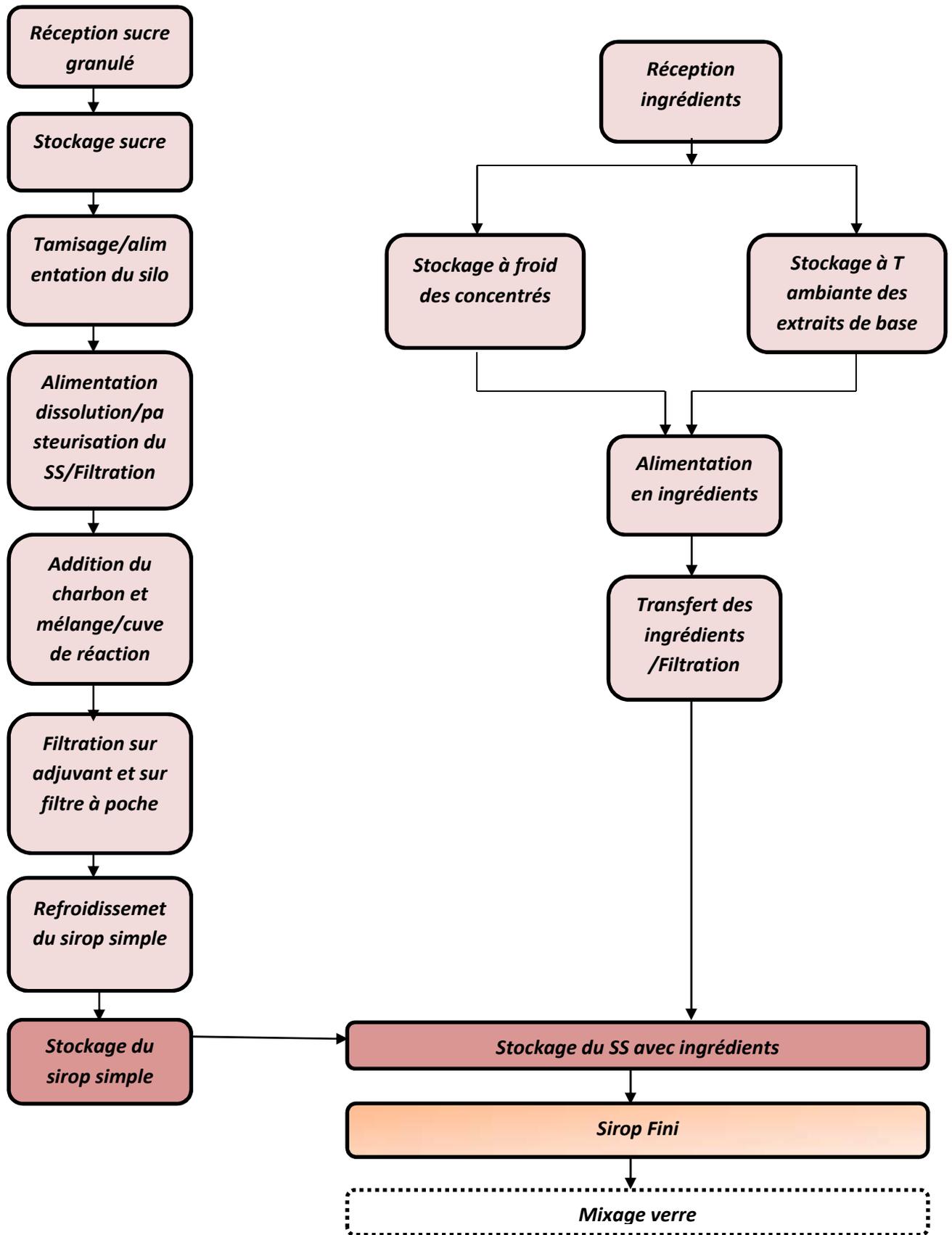


Figure 11: Diagramme du Préparation Sirop

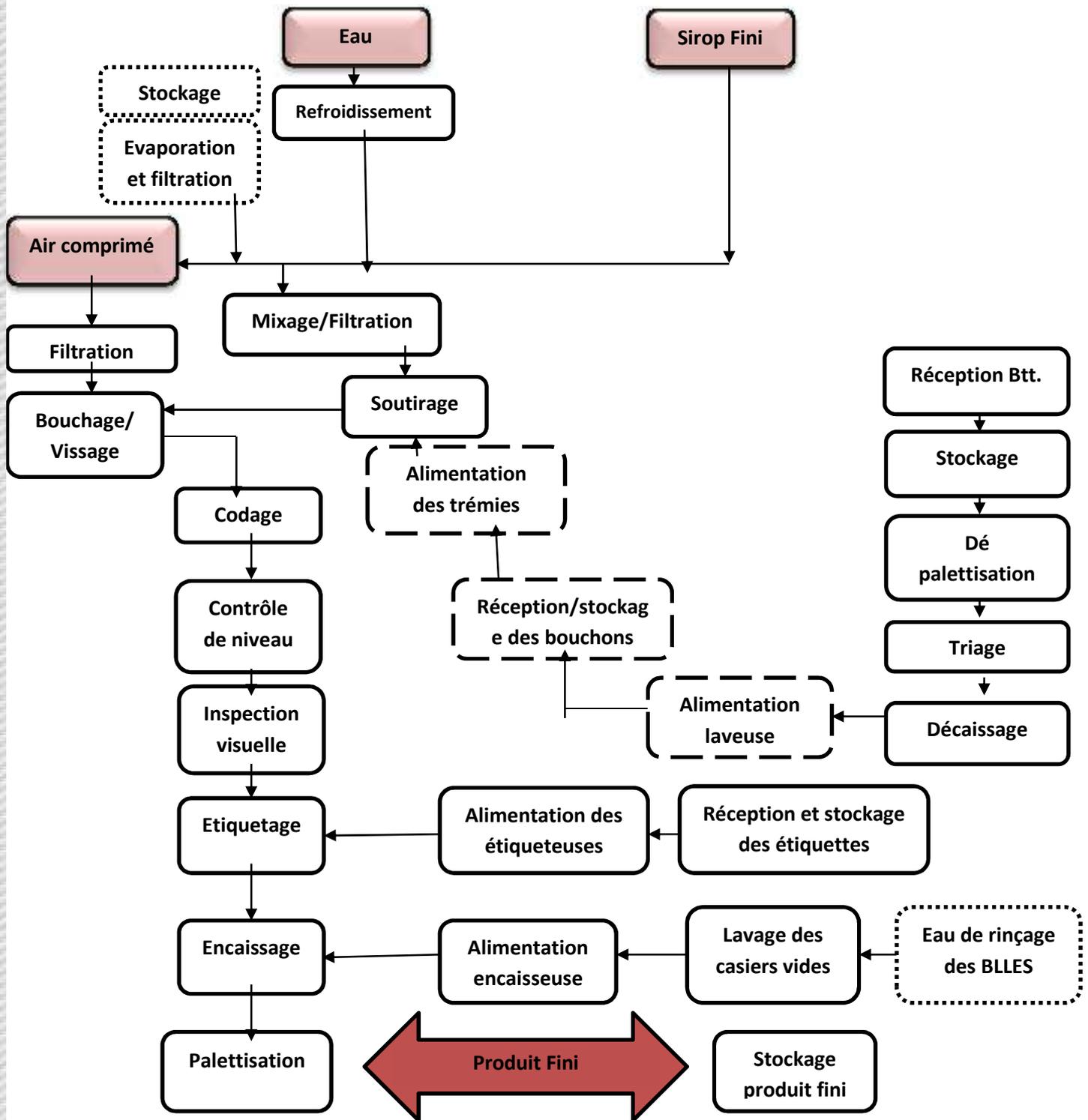


Figure 12 : Diagramme d'embouteillage verre

B- Vérification des diagrammes de fabrication :

Nous avons confirmé la qualité et la sécurité alimentaire sur ces diagrammes en suivant les différents étapes, depuis la réception de la matière première jusqu'à l'obtention des produits finis.

1- Analyse des dangers :

Cette étape est parmi les étapes les plus importants car il nous permet de maîtriser tous les dangers, le degré de maîtrise requis pour garantir la sécurité des aliments ainsi que les combinaisons de mesures de maîtrise correspondantes requises.

Pendant notre analyse des dangers en prend compte aux agents biologique (B), chimique (C), physique (P)) associés aux différentes étapes de la réception jusqu'au produit fini.

Pour chaque danger, nous avons identifiés les causes à l'origine grâce à l'outil de gestion de la qualité qu'est le diagramme d'ISHIKAWA ou diagramme cause- effet. Ce diagramme se structure autour des cinq (05) M qui sont Matériel, Méthodes, Milieu, Main d'œuvre et Matière première.

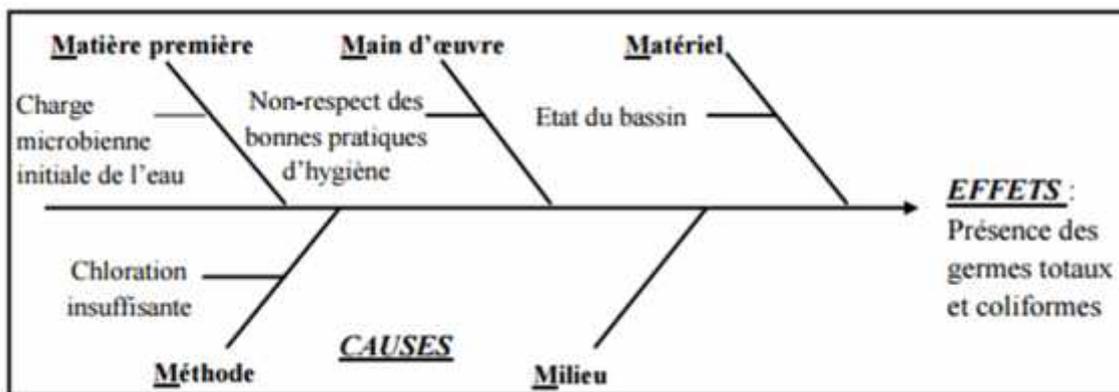


Figure13 : Diagramme d'Ishikawa –pour le Stockage et chloration de l'eau.

Ce schéma montre la méthode utilisée pour déterminer les causes pouvant être à l'origine du danger biologique au niveau du stockage et chloration de l'eau.

3- Evaluation des dangers : (annexe 2)

L'évaluation des dangers est une étape très important car il nous permet de déterminer pour chaque danger identifié si son élimination ou sa réduction à des niveaux acceptables est

Essentielle pour la fabrication de boissons, Pour se faire, nous avons opté pour une grille d'évaluation dont la cotation varie de 1 à 5 et ceci pour chaque critère.

L'accumulation des scores de l'évaluation est formée à partir ce tableau :

Tableau 2 : Criticité des dangers

		5	6	7	8	9
<i>Fréquence</i>	<i>Très fréquent</i>					
	<i>Fréquent</i>	4	5	6	7	8
	<i>Rare</i>	3	4	5	6	7
	<i>Très rare</i>	2	3	4	5	6
	<i>Impossible</i>	1	2	3	4	5
		<i>Négligeable</i>	<i>Marginal</i>	<i>Grave</i>	<i>Critique</i>	<i>Catastrophique</i>
		<i>Gravité</i>				

A partir de ce tableau on peut déterminer la gravité des dangers :

- ✓ *Si* on a la criticité à 3(marron), donc *les risques sont faibles et acceptables*. → les mesures sont suffisantes.
- ✓ *Si* la criticité > à 3 et <7(gris) , *les dangers sont inacceptables* → les mesures de maîtrises spécifiques sont nécessaires.
- ✓ *Si* la criticité 7(rouge), cela veut dire que *les risques sont forts et inacceptables* → les mesures de maîtrise spécifiques classées en CCP doivent se faire automatiquement.

10- Plan HACCP :

Tableau 3: Maitrise du CCP

CCP	Danger	Mesures de maitrise	Limites critiques	Surveillance		Actions correctives	
				Comment	Qui	Comment	Qui
Biologique	Biologique	*Programme d'entretien et de maintenance des laveuses.	*température: Bain1 :70°C ±3 Bain2 :70°C ±3	*contrôle de la T des Bains.	CQ	*Réglage des paramètres laveuse.	PR
		*Pré-inspection des bouteilles.	*le % soude : Bain1 :1.5- >2% Bain2 :2- >2.5%	*contrôle la % du Soude.		*Blocage du lot de P.F et réaliser un contrôle microbiologique	CQ
		*Etalonnage des équipements de mesure	*La Pression : 0.8 à 2 Bar	*contrôle la chloration de l'eau du rinçage final			

4- Suivre du CCP :

Dans le but de bien maitriser notre CCP, on a effectué un suivi depuis le 01/05/2015 jusqu'à le 15/05/2015.

• **Résultats au niveau de l'embouteillage des boissons :**

On a trouvé un **CCP** qui correspond à la présence des germes totaux, des levures et moisissures après lavage, c'est pour cela qu'il est nécessaire de respecter les paramètres de nettoyages tels que la T° des Bains, le % du soude, la chloration, la pression du rinçage.

Tableau 4: Suivi du CCP (lavage et rinçage des bouteilles en verre au niveau de la ligne verre 2) :

<i>Date de prélèvement</i>	CCP						<i>Bleu de Méthylène</i>
	<i>Température des bains</i>		<i>Pourcentage de soude des bains</i>		<i>Cl₂ rinçage final (1-3ppm)</i>	<i>Pression rinçage final (0,8-2 bars)</i>	
	<i>Bain 1 70±3°C</i>	<i>Bain 2 70±3°C</i>	<i>Bain 1 1,5-2%</i>	<i>Bain 2 : 2-2,5%</i>			
<i>02/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.60</i>	<i>2.10</i>	<i>2.5</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>03/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.60</i>	<i>2.20</i>	<i>2.5</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>04/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.60</i>	<i>2.20</i>	<i>2.5</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>05/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.60</i>	<i>2.20</i>	<i>2.5</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>06/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.50</i>	<i>1.50</i>	<i>1.8</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>07/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.60</i>	<i>2.30</i>	<i>2.0</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>08/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.70</i>	<i>2.50</i>	<i>2.0</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>09/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.50</i>	<i>2.0</i>	<i>1.6</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>10/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.60</i>	<i>2.30</i>	<i>1.8</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>11/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.50</i>	<i>2.30</i>	<i>2.5</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>12/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.90</i>	<i>2.40</i>	<i>2.0</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>13/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.70</i>	<i>2.40</i>	<i>2.0</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>
<i>14/05/2015</i>	<i>70</i>	<i>70</i>	<i>1.90</i>	<i>2.40</i>	<i>1.8</i>	<i>1.5</i>	<i>Néant</i>

*** Interprétation :**

- Température des bains :

Pour avoir une efficacité du lavage, la température des bains doit être de $70 \pm 3^{\circ}\text{C}$. Les températures sont relevées directement au niveau d'un afficheur.

Les températures détectées au niveau des afficheurs des deux bains durant notre période de suivi sont généralement dans les normes, mais on a trouvé dans les archives anciennes qu'il peut être légèrement inférieure à la limite de spécification basse.

Comme action corrective, l'opérateur laveuse a ouvert manuellement les vannes pneumatiques de la vapeur pour une augmentation de la température étant donné que la vanne automatique ne fonctionnait pas. Après quelques minutes, la température est revenue dans les normes. On peut aussi y avoir des températures supérieures aux normes mais il est préférable de la baisser à 73°C pour des raisons économiques.

- Pourcentage de soude :

Concernant le bain 1, le pourcentage de soude doit être compris entre 1,5% et 2 % alors que pour le bain 2, il doit être un peu plus élevé, entre 2% et 2,5%, puisque c'est une Bain principale.

Nos résultats montrent que le pourcentage de soude est compris entre les limites de spécification pour chaque bain. Toutefois, on observe une valeur de 1,5% le 06/05/2015 au niveau du bain 2. Cette valeur est inférieure à la limite de spécification basse qui est de 2%, donc ce pourcentage de soude est insuffisant pour assurer un bon nettoyage des bouteilles. Pour y remédier, le technicien du laboratoire a établi un bon de communication contrôle qualité-production pour l'augmentation de la quantité de soude.

- Chloration de l'eau de rinçage final :

La chloration de l'eau de rinçage final est nécessaire pour assurer la destruction des germes pathogènes. La concentration du chlore dans l'eau de rinçage doit être comprise entre 1 et 3 ppm.

Tous les résultats obtenus sont compris dans les limites de spécification donc ils sont conformes.

- Pression de rinçage final :

La pression de rinçage finale doit être comprise entre 0,8 et 2 bars. Si elle est trop basse ou trop élevée (la pression élevée ne montre pas un problème pour le lavage lui-même mais et pour des raisons économiques on l'utilise pas), on aura un mauvais lavage des bouteilles. Elle

est relevée directement sur un manomètre au niveau de la laveuse. Tous les résultats relevés sont compris dans les limites de spécification, donc ils sont conformes.

**Conclusion CCP :*

Les résultats obtenus démontrent l'efficacité du lavage des bouteilles qui est prouvée par le test au bleu de méthylène réalisé sur les bouteilles qui détecte l'absence de levures et moisissures.

CONCLUSION GENERALE

La compagnie des boissons gazeuses du Nord (CBGN) Fès est une usine d'embouteillage des boissons gazeuses. Pour démontrer son aptitude à maîtriser les dangers relatifs à la sécurité des aliments, la société a été certifiée la démarche HACCP en 2012. Ce système nécessite une vérification à intervalles programmés pour son amélioration continue. L'objectif de notre travail durant le stage était de faire une vérification globale du système de management de la sécurité des denrées alimentaires de la société afin de détecter les non-conformités et de proposer des améliorations. Pour atteindre cet objectif nous avons :

Premièrement, vérifié les exigences relatives à la documentation et aux ressources humaines. Après vérification, nous avons constaté que toutes les exigences de la norme en rapport avec cette partie sont respectées et conformes. L'organisme dispose des ressources humaines, matérielles et financières nécessaires pour l'application de son système de management SDA. D'autre part, toutes les informations relatives à son système sont documentées et les dits documents sont maîtrisés conformément aux exigences de la norme.

Deuxièmement, nous avons effectué une analyse des dangers pouvant survenir aux différentes étapes du processus de fabrication des boissons. Le passage des dangers dans l'arbre de décisions nous a permis d'identifier un (01) seul point critique pour la maîtrise (CCP). Ce sont des étapes nécessitant des mesures de maîtrise spécifiques afin d'éliminer ou de réduire les dangers à un niveau acceptable.

Troisièmement, nous avons effectué un suivi du CCP en effectuant des mesures et analyses des paramètres à surveiller. Les résultats ont montré une conformité globale et témoignent d'une maîtrise de ce CCP. D'autre part, en cas de non-conformité, des actions correctives ont été mise en œuvre.

Grace à cette démarche HACCP, la CBGN est en mesure d'assurer la fabrication de boissons sûres pour le consommateur.

Glossaire

- **Action corrective** : Action visant à éliminer la cause d'une non-conformité détectée ou d'une autre situation indésirable.
- **Analyse des dangers** : Démarche qui consiste à rassembler et à évaluer les données concernant les dangers et les conditions qui entraînent leur présence afin de décider lesquels sont significatifs au regard de la sécurité des aliments et par conséquent devraient être pris en compte dans le plan HACCP.
- **Arbre de décision** : Une suite de questions posées pour déterminer si un point de contrôle est un CCP.
- **Chaîne alimentaire** : Séquence d'étapes et opération impliquées dans la production, la transformation, la distribution, l'entreposage et la manutention d'une denrée alimentaire et de ses ingrédients, de la production primaire à la consommation
- **CCP (point critique pour la maîtrise)** : Etape à laquelle une mesure de maîtrise peut être appliquée pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité alimentaire ou le ramener à un niveau acceptable
- **Célite** : Roche siliceuse d'origine organique et fossile se composant des restes fossilisés de diatomées. Sa granulométrie est généralement comprise entre 10 et 200 μm . Cette roche est tendre et très légère en raison de sa forte porosité. Cette dernière propriété lui permet d'être utilisé pour la filtration en industrie
- **Danger lié à la sécurité des aliments** : Agent biologique, chimique ou physique présent dans une denrée alimentaire où l'état de cette denrée alimentaire peut entraîner un effet néfaste sur la santé.
- **Degré Brix** : Pourcentage en poids du sucre dans une solution
- **Denrée alimentaire**: toute substance transformée ou partiellement transformé ou non transformé, destinée à être ingéré ou susceptible d'être ingéré par l'être humain.
- **Diagramme de fabrication** : Représentation schématique de la séquence des étapes ou opérations utilisées dans un processus de production ou de la fabrication d'un produit donné.
- **Equipe chargée de la sécurité des denrées alimentaires** : Groupe de personnes responsables du développement du plan HACCP.
- **Gravité** : C'est l'importance du danger ou le degré des conséquences pouvant résulter de l'existence de ce danger.
- **Limite critique** : Critère qui distingue l'acceptabilité du non acceptabilité.

- **Maîtrise:** Situation dans laquelle les méthodes suivies sont correctes et les critères sont satisfaits.
- **Mesure de maîtrise:** Action ou activité à laquelle il est possible d'avoir recours pour prévenir ou éliminer un danger lié à la sécurité des denrées alimentaires ou pour le ramener à un niveau acceptable.
- **Sécurité des denrées alimentaires:** Concept impliquant qu'une denrée alimentaire ne causera pas de dommage au consommateur lorsqu'elle est préparée et/ou ingérée selon l'usage prévu.
- **Sirop fini:** Mélange homogène de sirop simple et de concentrés et/ou extraits de base.
- **Sirop simple:** Solution homogène composé de sucre et d'eau traitée, obtenue après traitement et filtration.
- **Surveillance:** Action de procéder à une séquence programmée d'observation ou de mesurage afin d'évaluer si les mesures de maîtrise fonctionnent comme prévue.

Références bibliographiques :

Ouvrage :

- Diagnostic de l'HACCP, AFNOR, 2010
- CBGN (2015), Enregistrement contrôle qualité
- SOGLO Murielle Farrell Eurydice(2013), Rapport de stage licence en biotechnologie, hygiène et sécurité des aliments à la Faculté des sciences et technique Fès. < Diagramme d'Ishikawa - Stockage et chloration de l'eau >.

Références Webographiques :

- <http://www.azaquar.com/doc/arbre-de-d%C3%A9cision-pour-la-d%C3%A9termination-des-points-critiques-en-haccp>
- <http://www.azaquar.com/doc/histoire-de-la-m%C3%A9thode-haccp>
- http://fr.wikipedia.org/wiki/Industrie_agroalimentaire
- <http://www.rekrute.com/site-rh/nabc/index.html#>



Les Annexes

Les Annexes

Annexe 1 : Politique et engagement QSE et SDA de la société



POLITIQUE ET ENGAGEMENT
*Qualité, sécurité des denrées alimentaires,
Santé, Sécurité et Environnement*



Nous nous engageons à mettre en oeuvre toutes les ressources nécessaires afin que nos produits et nos pratiques respectent la qualité, la sécurité des denrées alimentaires, la santé, la sécurité au travail et l'environnement conformément aux normes organisationnelles, réglementaires et légales ainsi que la charte de notre groupe.

Notre politique s'appuie sur les axes de développement suivants :

- Augmenter les ventes ;
- Satisfaire les attentes de nos clients et de la société civile;
- Fournir un produit sûr et produire au moindre coût dans le respect des normes de la qualité, sécurité des denrées alimentaires, la santé sécurité au travail et l'environnement
- Rationaliser les consommations en ressources naturelles (eau, énergie etc.)
- Mettre en place une gestion rigoureuse des déchets;
- Prévenir et réduire les risques sécurité et les impacts environnementaux liés à la gestion du parc auto
- Prévenir et minimiser les risques professionnels et les accidents du travail;
- Respecter la réglementation en vigueur.

Nous assurons une veille globale dans le but de revoir et suivre nos objectifs clés tout en nous concentrant sur l'intégration, la cohérence, la mobilité, ainsi que la synergie afin de créer un environnement de processus continus, intégrés et orientés toutes parties intéressées.

Nous nous assurons que des plans de secours, de prévention et de protection sont mis en place, nous évaluons constamment ces plans dans le but d'assurer le bien être de notre personnel, de nos clients, de nos voisins, celui de nos fournisseurs qui interviennent sur nos sites ainsi que toute personne concernée par nos opérations.

Nous attirons et fidélisons un personnel de premier choix dans un environnement qui favorise le développement professionnel, qui valorise le talent individuel et qui reconnaît et récompense la contribution et les réalisations de chacun.

Nous assurons une communication franche et transparente en interne comme en externe avec toutes les parties concernées, et ce afin de consolider notre image de marque et d'être crédible et responsable vis-à-vis de la communauté.

De ce fait, nous voulons que notre démarche QSE soit intégrée, documentée, mise en oeuvre et constamment revue dans le respect des normes ISO 9001, ISO 22000 et PAS 220, OHSAS 18001, ISO 14001 et les normes de la Compagnie.

En tant que Directeur Général de N.A.B.C, je m'engage personnellement à veiller à la compréhension, la mise en oeuvre de cette politique, et au déploiement des objectifs Qualité, Sécurité et Environnement et ce afin d'assurer l'amélioration continue de notre système de management intégré.

18 janvier 2011

Mr ROUIGUE
Directeur Général

Annexe 2: Barème de fréquence et gravité

✓ **Barème de gravité :**

Cotation	Gravité	Description
1	Négligeable	Le consommateur ne subit pas d'inconvénient sur le plan de la santé publique Le danger n'atteint jamais des concentrations qui sont dangereuses (colorant, joint alimentaire)
2	Marginal	Cas isolé et aucunes séquelles durables ou concentration marginale
		Une gêne temporaire mais clairement perceptible ou légère gêne persistante
3	Grave	Grande chance d'une gêne physique qui peut se manifester immédiatement ou à long terme mais qui ne mène jamais à la mort.
4	Critique	Le danger a une grande diffusion, ou séquelles durables ou à long terme, qui peut mener à la mort
5	Catastrophique	Risque de mort d'homme ou séquelles durable, Le danger est menaçant pour la santé

✓ **Barème de fréquence :**

Cotation	Fréquence	Description
1	Impossible	<1 fois /10 ans
2	Très rare	<1 fois /3 ans
3	Rare	1 fois / an
4	Fréquent	1 fois / mois
5	Très fréquent	1 fois /semaine

Annexe3 : Arbre de décision de la démarche HACCP

